

REDACTIE Tonie Mudde (chef), Noël van Bommel, Michiel van der Geest, George van Hal, Maarten Keulemans, Cor Speksnijder, Laurens Verhagen, Margreet Vermeulen & Ellen de Visser

VOLKSKRANT.NL/WETENSCHAP



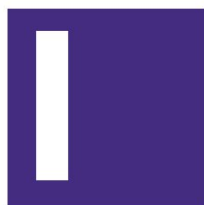
Schilderij van Jan van der Kooi: zwarte lissen en een wit kozijn waar het zonlicht door naar binnen schijnt.

Foto Eva Faché

■ **Biologie** *Kruisbestuiving*

De kunst van het licht

Jan van der Kooi is kunstschilder, zijn zoon Casper onderzoekt als bioloog bloemen. Beiden zijn altijd bezig met **licht en kleur**. Een dubbelgesprek: 'Dat weten wij schilders al sinds 1400.'

Door **Jean-Pierre Geelen**

In zijn monumentale Friese notariswoning houdt Jan van der Kooi (63), kunstschilder van naam, een groot schilderij voor. Een wit kozijn waar het zonlicht door naar binnen schijnt, op de voorgrond drie zwarte

lissen. Typisch Jan van der Kooi: altijd bezig met het licht. En typisch zijn zoon Casper (30), bioloog en onderzoeker aan de Rijksuniversiteit Groningen, en gefascineerd door de kleur van bloemen en de werking van pigment en optica.

Die zwarte lissen, afkomstig uit Israël, had de schilder gekregen van de wetenschapper, die in zijn laboratorium onderzoek had gedaan naar het zwart van deze



➡ bloemen. Een dag na de gift stonden ze vereeuwigd op vaders schilderij.

De natuur zoemt door het werk van vader Jan en zoon Casper van der Kooi. Een uitgelezen gelegenheid voor een gesprek over het snijvlak van kunst en wetenschap en de kruisbestuiving tussen hun beider werk. De ontmoeting vindt plaats in het ouderlijk huis in het dorp Burgum, gadegeslagen door de geschilderde ooevaars van de plafondschildering, een dwerguiltje op een lichtschakelaar, en een hop op de schoorsteenmantel. Een vertrek verderop ligt een lome tijger boven op de omlijsting van de schuifdeuren.

Zoon Casper steekt van wal met een mini-college over zijn fascinatie. Als kind groeide hij op met de bloemrijke achtertuin, waar hij vele uren doorbracht. Insecten en andere dieren interesseerden hem zoveel, dat hij dierenarts wilde worden. Het werden de planten, mede dankzij een inspirerende docent botanie, zegt hij.

In 2017 kreeg hij een beurs voor onderzoek naar de vraag hoe de optica – de wetenschap van het licht – is geëvolueerd in het bloemenrijk. Casper van der Kooi: 'Fysici kijken vaak naar pigmenten van spectaculaire vogels. Biologen onderzoeken pigmenten van kleurige bloemen. Maar hoe simpele bloemen als het madeliefje en de paardenbloem hun kleuren krijgen, werd nauwelijks onderzocht.' Dus deed hij het.

En?

Casper: 'Bloemkleur is zo geëvolueerd dat die kleur optimaal zichtbaar is voor de bestuiver van die bloem. Ik vergeleek tabaksplanten die bestoven worden door vogels met tabaksplanten die worden bestoven door insecten. Het bleek dat de 'vogelbloemen' vaak rood zijn en geen uv reflecteren. Vogels zien geen uv, maar wel rood, vandaar. Bijen daarentegen kunnen geen rood zien, maar wel uv. Bijenbloemen zijn dus zelden rood.'

Maar hoe komen ze nu aan hun kleur?

Casper: 'Als je een bloem doorsnijdt en onder de microscoop legt, blijkt die allemaal cellagen te hebben. De ene met pigment, de andere niet. Een boterbloem glimt omdat de blaadjes een optische dunne filmstructuur hebben, zoals een zeepbel of een laagje olie op water. Bovenop ligt een heel dunne cel-laag, daaronder zit een luchtlaagje en daaronder zit zetmeel dat het licht reflecteert en de kleur extra helder maakt. Zo ontstaat dat glanzende, bijna magische effect.'

Hij wijst opnieuw naar het schilderij van zijn vader: 'Zwarte lissen zijn een van de zwartste bloemen die er bestaan. Als je dat meet, zie je dat in die zwartheid ongeveer eentienduizendste van het daglicht wordt gereflecteerd. Dat is weinig, en dus echt superzwart. Die kennis heeft raakvlakken met hoe mijn vader een schilderij opzet.'

Vader Jan hoort zijn zoon belangstellend aan. Dan: 'Wat jij vertelt over die luchtlaag in bloemen, dat weten wij schilders al sinds ongeveer 1400. Jan van Eyck wordt min of meer gezien als uitvinder van het glaceren: een gepigmenteerde ondergrond bestrijken met een doorzichtig medium. Wanneer je bijvoorbeeld met een blauw oliefilmpje over een grijze ondergrond gaat, mengen die kleuren zich in onze geest alsof je drie of vier kleuren ziet. Ik gebruik dat ook. In de schilderkunst heb je twee soorten verfgebruik: de ene manier is die van het pasteus opbrengen, dus in één keer een dikke laag verf. Van Gogh deed dat. Andere schilders werken in verschillende lagen verf. Dan krijg je een diepte in de kleur die je niet zelf kunt mengen. Ik gebruik beide methoden.'

Casper: 'Jan van Eyck lukte het niet om een luchtlaag onder een boterbloem te krijgen.'

Jan: 'Nee, maar ik gebruik ook weleens een blank glacis. Dus alleen de olie. Dan krijg je toch een kleurverschil. Het is een soort filmpje. Als ik zonlicht wil schilderen, is mijn witste wit dat wat uit de tube verf komt. Dat



DE SCHILDER...

Jan van der Kooi (1957) is kunstschilder die zich voornamelijk toelegt op landschapen, stilleven, portretten, naakten en dieren. Steeds staat de val en werking van het licht daarin centraal. Zijn werk is geëxposeerd in binnen- en buitenland. In 2019 stelde Museum Draiflessen, in het Duitse Mettingen, een dubbelexpositie samen van landschapstekeningen van Van der Kooi en van Rembrandt.



Casper en Jan van der Kooi in Burgum. De natuur zoemt door hun werk.

Foto Eva Faché

is lang niet zo wit als het werkelijke zonlicht, dus moet ik het suggereren. Wit is ook niet één wit. Met of zonder blank glacis, dat levert al twee soorten wit op.'

Kan de schilderkunst leren van de wetenschap?

Casper: 'Ik heb onderzoek gedaan naar het rood van klaprozen. Sommige soorten hebben in de kern zwarte vlekjes. Dat is hetzelfde pigment als het rode, maar wel tienmaal zoveel. Als je er niet zoveel van hebt, reflecteert het nog steeds en is het rood. Als je er heel veel aan toevoegt, loopt het vol en wordt het zwart.'

Jan: 'Dat gebeurt ook met verf mengen. Als je onbeperkt doorgaat, raakt een kleur verzadigd en wordt grijs-zwart.'

Dat gegeven brengt Casper op de kleur van de klaproos: 'De klaproos komt van oorsprong uit het Midden-Oosten. Daar wordt die bestoven door kevers. Vrouwjeskevers overnachten vaak in de bloem. De zwarte vlekjes lijken wel wat op de kevers. De gedachte is nu dat die vlekken een vorm van seksuele mimicry zijn, een nabootsing. Die bloem lokt mannelijke bestuivers door te doen alsof er een vrouwjeskever zit. Uit onderzoek blijkt ook dat klaprozen met zwarte vlekjes meer worden bestoven dan klaprozen zonder vlekjes.'

'De oosterse klaprozen zijn ook heel puur rood. De Romeinen namen ze mee naar onze streken, maar hier zaten de kevers niet. Het gevolg: langzaam werd het rood minder fel. Logisch: ze worden hier door bijen bestoven, en bijen zien geen rood, maar wel ultraviolet. Hier reflecteerden ze meer ultraviolet. Dat blijven fascinerende fenomenen.'

Jan, heb jij iets aan deze kennis van jouw zoon?

Jan: 'Jawel. Hoewel ik niet altijd hoeft te weten hoe iets werkt, ik wil weten of het werkt voor mij in de weergave. Zodra een kleur in het schilderij werkt, stop ik. Maar ik ben wel erg nieuwsgierig naar hoe dingen

werken. Via Casper heb ik een entree gekregen in een wereld die mij interesseert. Ik had ook wel bioloog kunnen worden, bij wijze van spreken. Maar tegelijk ben ik niet op zijn manier bezig met het geheim van kleur. Ik ben ook al 45 jaar bezig. In het begin van mijn carrière worstelde ik met de vraag hoe je wit zonlicht op een witte vloer verbeeldt. Het wistte wit zie je als je in de zon kijkt, het diepste zwart als je in een diepe mijn staat. Ik moet me behelpen met het wit uit een tube verf. Dat is beperkt. Ik moet met beperkt instrumentarium het oneindige spectrum suggereren.'

Casper: 'Ik weet nog dat jij een keer met boterbloemen bezig was. Ik zei dat je die glans nooit zou kunnen weergeven zonder een vlekje wit erbij. Wat deed je: je kraste het papier een beetje open. Dat was veel sterker dan een wit vlekje op dat geel.'

Jan: 'Mijn arsenaal aan technieken is veel groter dan enkel een penseel. Ik schuur, wrijf met m'n duim, zet de schuurmachine erop. Het is me nooit geleerd, op de kunstacademie leerde je alleen tussen de lijntjes te kleuren, maar verder niets. Ik was eens in Venetië, waar ik op een wit vel papier het zonlicht op het water wilde tekenen. Je hebt maar één krijtje of potlood tot je beschikking. Ik dacht: het moet mogelijk zijn, maar hoe? Het heeft me een jaar gekost te leren hoe dat kan. Als je met een schuurpapiertje door het potlood schuurt, haal je het wit van het papier weer tevoorschijn. Ziedaar: zonlicht. Zo maar door te proberen.'

Casper: 'In mijn werk proberen we soms ook maar wat. Zoals met de boterbloem. Reflectie ontstaat wanneer een lichtgolf van een medium naar een ander medium gaat, en die media verschillende brekingsindexen hebben. Daarom kun je in water vaak 'om een hoekje' kijken. Als je dat wilt weghalen, moet je zorgen dat die brekingsindexen gelijk worden. Een bloem bestaat voor een groot deel uit water, maar er zit ook lucht in. Ik had onder de microscoop zitten snijden en prutsen. Toen had ik een



EN DE BIOLOOG

Casper van der Kooi (1990) is bioloog aan de Rijksuniversiteit Groningen. Met behulp van microscooponderzoek en een wiskundig model onderzoekt hij onder meer de evolutie van de kleur van bloemen en de wisselwerking met bestuivende insecten. In juni van dit jaar publiceerde hij daarover in het wetenschappelijk tijdschrift *Science*.

blad doormidden gesneden en liep er water in de luchtlaag, en werd de bloem ineens transparant. Er was geen brekingsindexverschil meer.'

Jan: 'Ook dat wisten wij schilders allang. De mouw van de man in *Het Joodse bruidje* van Rembrandt is heel pasteus geschilderd, andere delen juist niet. Dat deed Rembrandt om het witte licht witter te laten lijken. Op de pasteuze delen weerkaatst het licht en komt het heel diffuus weer terug. Zie de parel van het meisje van Vermeer: dat is een dikke witte klodder. Daardoor suggereert het meer licht dan er in werkelijkheid is. Schaduw daarentegen schildert je nooit pasteus. Die moet je nooit structuur geven.'

Casper: 'Optisch gezien heeft dat niets te maken met mijn punt over de boterbloem. Maar ik snap de link wel.'

Jan: 'We hadden het over het breken van licht. Jij zegt: als het vlak wordt, heb je minder verstrooiing van licht. Dat is hier ook zo: pasteus suggereert meer licht dan wanneer je het vlak houdt.'

Casper toont een foto van een zeer sterk uitvergrote pronkboon, die ook op de cover van zijn proefschrift staat. Een dikke witte kernlaag, met aan de boven- en onderzijde felrode bolletjes.

Jan: 'Dat is gewoon een schilderij van Nicolas de Staël, de Franse schilder uit de vorige eeuw.'

Casper: 'Ik kan hier heel lang naar kijken. Dit is zo mooi gekleurd. Onder de microscoop is het alleen nog maar mooier. Dat heldere vermiljoen! Je ziet heel grote cellen, duidelijke pigmenten, en een dikke cellaag ertussen. Soms zie je bij een bloem mooie puntige cellen. Dan is meteen de vraag wat dat doet met het licht. Een bobbelig oppervlak werkt als verstrooiër, dan glimt het blad minder. Daarom heeft de boterbloem ook zo'n glad oppervlak.'

Jan, voel jij je weleens wetenschapper?

Jan: 'Wel bij mijn diertekeningen. Ook omdat ik wel in dieren gesneden heb, als anatomo-

mische les. Zo'n 25 jaar geleden zag ik op tv een tekening van Rubens, van een leeuw. Dat wilde ik ook: een tijger tekenen die je bij wijze van spreken kon ruiken. In de dieren-tuin begon ik aan een tijger. Dat bleek tegen te vallen. Om het goed te tekenen moest ik weten hoe dat dier er vanbinnen uitzag. Ik heb me later binnengepraat bij de faculteit diergeneeskunde in Utrecht, waar ik aanschoof bij de dissectie van een paard, cheeta of tijger. Honden en katten ook. Dat ontleden geeft inzicht. Het heeft me geholpen in het weergeven van de verschijningsvorm. Voel ik me dan een wetenschapper? Enigszins, maar mijn nieuwsgierigheid is altijd gerelateerd aan de verbeelding.'

Je zou kunnen zeggen dat jullie beiden in de kern op zoek zijn naar geheimen van het leven. Zijn jullie wijzer geworden?

Jan: 'Toen ik jong was, moest en zou alles kloppen: vorm, kleur. Als ik Casper toen had gekend, was vast de vraag naar de kleur van een klaproos opgekomen. Daar ben ik nu minder in geïnteresseerd. Door mijn ervaring, maar ook omdat het me meer gaat om wat ik wil oproepen. Vroeger wilde ik een klaproos schilderen. Nu schilder ik zonlicht, waar toevallig een klaproos in kan staan. Ik ben niet meer uit op resultaat, maar op groei. Ik wil beter worden dan Jan van der Kooi, zeg ik altijd.

'In het laboratorium van het Mauritshuis kunnen ze werkelijk alles onderzoeken over Johannes Vermeer. Is het geheim van Vermeer daarmee ontfaeld? Ik denk het niet.'

Casper: 'Mijn kennis over die donkere vlekjes in de klaprozen voelt alsof je dichter bij het raadsel van het leven komt, maar is dat nou echt zo? Mijn vak is proberen te begripen waarom bloemen zijn zoals ze zijn. Daar zal ik nooit helemaal achter komen.'

Jan: 'Elk antwoord roept weer een nieuwe vraag op. Je kunt, zoals jij hebt gedaan, wel bewijzen dat er eerst bijen waren en toen pas bloemen met kleur, maar hoe zat dat dan? Waarom waren die bloemen er niet eerder? Het enige antwoord op al die vragen is: blijf nieuwsgierig.' ●



Foto Getty